

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER METAVULKANITE VON MÁTRA-GEBIRGE

J. MEZŐSI

Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität Szeged

EINLEITUNG

Im Mittleren Mátra, im Gebiet von Kékes und Saskő erscheinen die Andesite mit grosser Variabilität, aus dem Gesichtspunkt der Mineral- und chemischen Zusammensetzung sind sie aber ziemlich einheitlich. Die Gesteine sind am meisten in verschiedenem Masse verändert infolge grössten Teils exogener, in kleinerem Mass hydrothermalen Vorgänge. Die Veränderung, die Zerlegung der Gesteine kommt in fast allen Variationen — von dem wohlbehaltenen, frischen Zustand ganz bis zu den tuffartigen Variationen — vor. In der Stoffstruktur sind die Streifen, die Porosität, die Bildung der Pseudoagglomerate, manchmal die vollkommene Zerlegung der Gesteine überall zu beobachten. Im oberflächlichen Vorkommen kommt einmal die eine, andersmal die andere Variation desselben Gesteines vor, verschiedene Typen sind nahe zueinander zu finden, diese sind aber verschiedene, veränderte Formen desselben Gesteines.

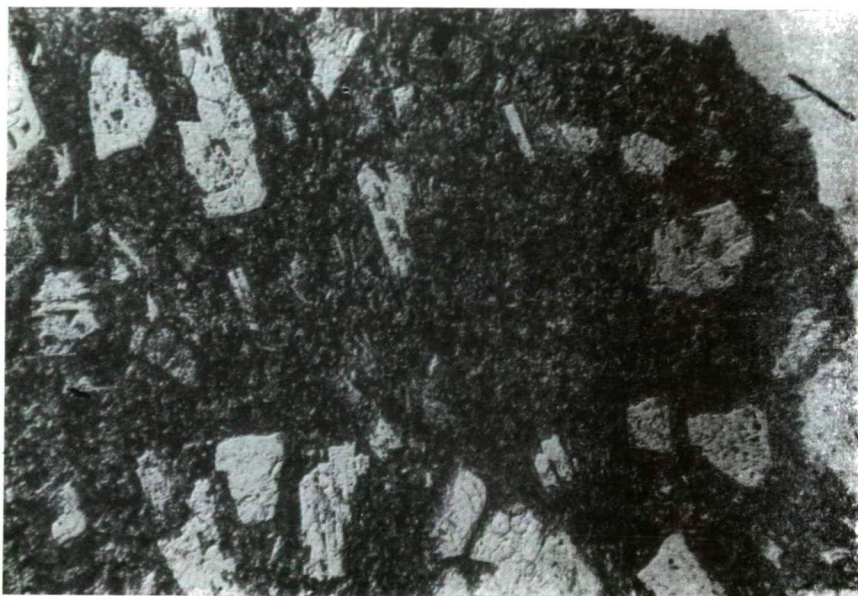
Der agglomeratartige Andesittuff — welcher die Lage der Andesite und Lavaagglomerate bildet — ist ziemlich einheitlich, und wo es auf der Oberfläche vorkommt, zeigt eine ziemlich grosse Gliederung.

Weil die, in verschiedenem Masse verwitterten Gesteine immer ein anderes morphologisches Bild zeigen, steht es dafür diese Typen näher untersuchen. Die Untersuchungen wurden in zwei Richtungen durchgeführt. Neben den makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen der Gesteine wurde vorläufig die Untersuchung der Veränderung des Alkaligehaltes gelegentlich der Zerlegung der Gesteine durchgeführt. Nämlich die Alkalien gehen leicht zu folgen. Daneben wurde der Wassergehalt bei 110° C — welcher auch bei der Entstehung der sekundären Minerale eine wichtige Rolle spielt — bestimmt.

PETROGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN

Im Mittleren Mátra — im Gebiet von Kékes und Saskő — weiterhin östlich davon, in der Umgebung von Hátra-patak-tető erscheinen — aus dem Gesichtspunkt der Mineralzusammensetzung — dieselben Gesteine — nämlich wenige färbige Bestandteile, Hypersthen und Augit enthaltende Gesteine.

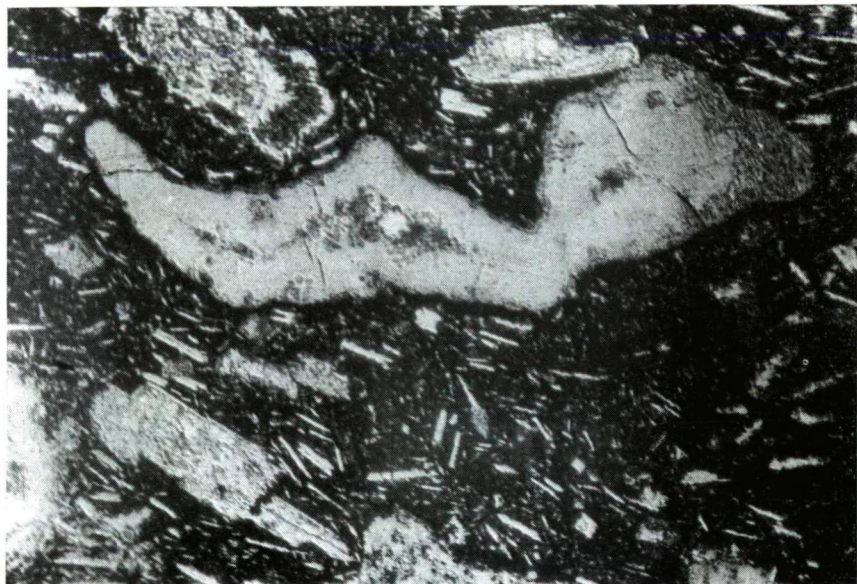
Die Menge der metallischen Komponente beträgt durchschnittlich 5%, die Fenokristallen der Feldspate zeigen 25–30%, der Grundstoff ist immer vorherrschend. Die Gesteine sind makroskopisch mittelgrau, ziemlich dicht. Im frischen Zustand ist es charakteristisch, dass je mehr vitrifiziert der Grundstoff ist, desto grösser sind die Fenokristalle, desto besser entscheidet sich die glasige Phase. Die Feldspäte sind in diesem Fall am meisten isometrisch (auf dem Kőzbérc erreichen sie auch 4 mm Grösse).



1. Der glasige Grundstoff des Andesits wird bei beginnender Verwitterung fläckig.
// nic 40 ×. Hidasbérc

Der Grundstoff ist mit kleinen, einige Mikron grossen Magnetitkörner bespritzt, bei // Nikol zeigt eine graue Farbe. Im Anfangsstadium der Verwitterung zeigt der Grundstoff Flecken, an manchen Stellen wird es hell, an anderen Stellen erscheint es als wenn die Magnetitkörner sich verdichtern möchten. Eigentlich ist es an einer Stelle in Lösung gegangen und die Lösung wurde weggeliefert, an anderer Stelle ist es im ursprünglichen Zustand geblieben (**Abb. 1.**). Das wäre der Beginn der Porosität, der Anfang der Verwitterung. In diesem Fall sind die Feldspat-Fenokristallen wohl erhalten geblieben, ebenso auch die Pyroxene. Beim dauerhaften exogenen, eventuell bei sehr schwachem hydrothermalen Einfluss beginnt die Verwitterung der Feldspate, der Grundstoff zeigt aber dann schon eine schwache Tonmineralisierung. In den stark verwitterten Andesiten — auf Grund vorläufigen DTA Aufnahme — ist Illit zu beobachten. Der Grundstoff geht in eine schwache Anisotropie zeigende Masse über. Die Grenzlinien der Fenokristalle sind noch in diesem Fall gut zu erkennen.

Makroskopisch beobachtend diese Gesteine, ist die Porosität der ursprünglich dichten Gesteine zu beobachten, die kleinen Höhlen sind mit weissen oder blaulich weissen Opal, Chaledon in dünner Schichte bedeckt. Der Glasglanz der Feldspäte ist noch in diesem Fall geblieben, und nur in einem weiteren Stadium der Verwitterung finden wir weisse, glänzlose Massen an der Stelle der Feldspäte. In diesem Falle erscheint auf den Wänden der Höhle auch Chlorit, dessen ältere Variation strahlenförmig, faserig ist, diese stehen senkrecht zur Wand der Höhlen, und es ist eine jüngere Generation zu beobachten, eine körnige, schuppenartige Variation (**Abb. 2.**). Die Streifen können auch parallel zur Oberfläche entstehen.



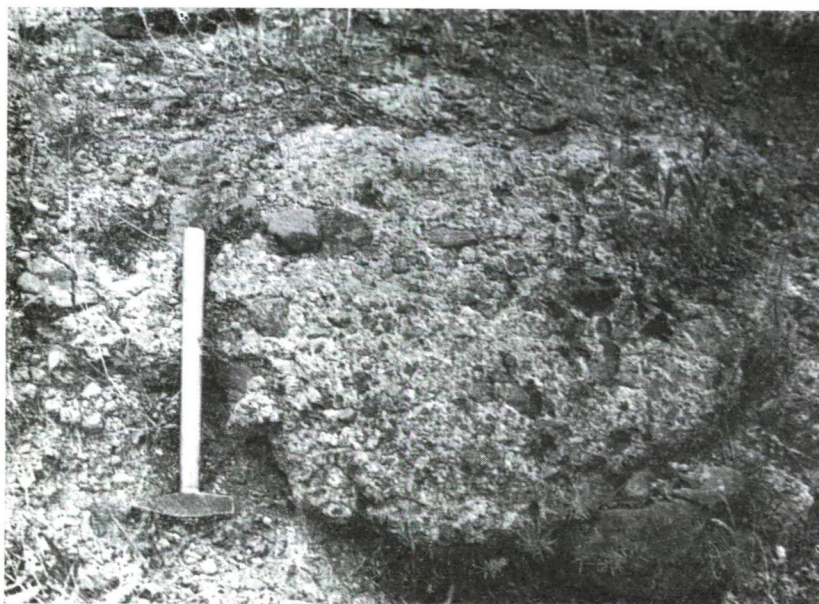
2. Chlorit in sekundär entstandenen Höhlen in Metaandesiten. + nic. 40×. Parádsasvár

In Verbindung mit dem Vorkomen der hiesigen, massigen Gesteine müssen wir bemerken, dass die Andesite entweder kleinere Erhöhungen — welche in diesem Zustande als kleine Parasita-Kräter angenommen werden können — bilden, (Umgebung von Vadaskert), oder lang entziehende, schmale Rücken entstanden sind, wie Közbérc, Hátra-patak-tető, Hosszúvágóbérc, Élesgerinc oder kleine Lavaflute auf der östlichen Seite von Kékes zu finden sind, eventuell in den Lavaagglomeraten in der Umgebung von Saskő kleine Lavafluteinsiedlungen bilden. Untersuchend den einen oder den anderen Typ, können wir von der Verbreitung ausgehend feststellen, dass die letzte Phase der vulkanischen Tätigkeit nicht sehr stark sein konnte. So-z. B. bei Hátrapatak-tető kommt über dem Agglomeratentuffe eine ungefähr 50 m dicke, auf der östlichen Seite der Kékes eine noch dünnere Andesitlava vor. Wenn wir auch den Mass der Verwitterung in Rücksicht nehmen, dann können wir auch nicht

über eine so grosse Vulkanisation sprechen, welche auf einmal grössere Menge Lava geliefert hätte.

Pseudoagglomeratbildung kommt auf diesem Gebiet ziemlich oft vor. Den schönsten Beispiel können wir auf der östlichen Seite des Kékes-Thales nordwestlich von Hátra-patak-tető beobachten. Hier ist der Pyroxenandesit wohlbehalten, in frischem Zustand mittelgrau, die 1–2 mm Feldspäte sind säulenförmig. Das Grundmaterial der Gesteine ist dicht. In südlicher Richtung von dem oberflächlichen Vorkommen — wo eine schwache hydrothermale Einwirkung auch eine Rolle spielte — zeigt sie eine progressive Verwitterung. Die Verwitterung ist hauptsächlich in der Veränderung des glasigen Grundstoffes zu beobachten. Die progressive Verwitterung zeigt sich auch im Zustand des Behaltens der Gesteine. Das einheitliche, dichte Gestein zeigt am Anfang eine kugelige Verwitterung, später zerlegt sich in kleinkörnigen, tuffenartigen Schutt. Zwischen den zwei extremen Fällen sind allerlei Übergänge zu beobachten.

Oft kommt es auf diesem Gebiet vor, dass der auf den agglomeratartigen Andesittuff geflossene Lavaagglomerat oder Lava dem Kontakt entlang rot, verbrannt wird und Oxyandesit entsteht. (**Abb. 3.**) Bei der Entstehung einiger morphologischen Bildungen verbreitet sich die Zerlegung manchmal nur bis zum Pyroxenandesit, andersmal bis zu dem roten Kontakt-Gestein, andersmal wieder



3. Agglomeratartiger Andesittuff auf dem Bergrücken südlich von Élesbérc

wird der agglomeratartige Andesittuff auch aufgeschlossen, dieser ist gewöhnlich gelb, okker-grau, im Inneren ist kleinere Andesit-Lapilli, eventuell rote Andesit-Bombe zu finden. Das Bindematerial ist durch Diagenesis eines fein-

körnigen, vulkanischen Staubes entstanden. Im Bindematerial sind stellenweise kleinere Höhlen — welche mit Chlorit verschalt sind — zu finden.

Diese Faktoren bereiten Schwierigkeit bei der Kartierung, denn in diesem Fall finden wir dasselbe Gestein in verschiedenem Zustande, welche wir als einen anderen Typ zu kartieren geneigt sind. Gelegentlich der Verwitterung verändert sich — natürlich — auch die Farbe des Gesteines. Zuerst verbleicht sich, oder wird grün, abhängig davon, dass welche Minerale in ihm sekundär erscheinen. Zusammenfassend, nur auf Grund mineralogischer und petrographischer Untersuchungen kann man eindeutig nicht entscheiden, warum der Andesit- und Lavaagglomerat so lauenhaft verwittert, warum einmal mehr, andermal weniger verwitterte Gesteine auf der Oberfläche erscheinen.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN WASSERGEHALT

Bekanntlich die pyroklastischen Gesteine enthalten wesentlich mehr Wasser, als ihre massige Gesteine. Aus frischen Mustern wurde Wassergehalt auf 110 °C. in Serie bestimmt. Dieses Wasser, welches schon bei niedriger Temperatur leicht mobilisierbar ist, kann auf die, darauf fließende Lava mit Einfluss sein. Die Untersuchungen wurden auf den agglomeratartigen Andesittuff, — welches in Mittlerem Mátra eine ziemlich einheitliche und dicke Bildung zeigt — auf das, den Tuff bedeckenden Lavaagglomeratum, bzw. Andesite, auf die Metagesteine verbreitet:

Bei den agglomeratartigen Andesittuffen sind die folgenden Ergebnisse erhalten:

No des Musters	Fundort	H ₂ O 110 °C
97	Südliche Seite von Saskő	3,48%
105	„ „ „	1,28
668	Mittlere Strecke des Kerékgyártó Thales	3,10
167	Südliche Seite der oberen Strecke des Kékes Thales	4,60
28	Östliche Seite von Hidasbérc	5,22
135	„ „ „	3,07
83	Östliche Seite von Hátrapatak-tető	4,43
6	Parádsasvár, Vadak orma (Chlorithaltig)	4,72

Aus diesen Beispielen ist auch klar, dass die pyroklastischen Gesteine ziemlich viel Wasser enthalten, welches auf die darauf fließende Lava transvapori- sieren kann. Die Andesite, bzw. die Lavaagglomerate sind unmittelbar auf diesen Tuff geflossen. Einige Meter weit vom Kontakt der frischen Gesteine und Tuff verändert sich der Wassergehalt nicht wesentlich, es bleibt im allgemein unter 1% (H₂O 110°C). Der Wert ist nur bei diesen Gesteinen etwas höher, welche auf Grund entweder exo- oder endo- Vorgänge eine Veränderung zeigen.

Angaben einiger frischen Lavaagglomerate bzw. Pyroxenandesite:

No des Musters	Fundort	H ₂ O 110 °C
92	Pyroxenandesit von Közbércgerinc	0,51 ^{0/0}
87	„ „ Hátrapatak tető	0,16
70	„ „ Kerékgyártó völgy	0,28
142	„ „ W Seite von Vadaskert	0,41
98	„ „ Hidasbérc	0,54
11	Lamelliger Andesit im Lavaagglomeratum, Saskő, Rücken	0,52
12	Lavaagglomeratum Saskő, SO Seite	0,16
16	„ „ „	0,06
96	„ „ „	0,19
154	„ O Seite von Hosszúvágóbérc	0,32
155	„ W Seite von Kékes Thal	0,25
157	„ „	0,17

Die niedrigen Werte verweisen darauf, dass der Wassergehalt der Pyroklasten im Fall einer so kleinen Lavamenge keine wesentliche Wirkung hat, der Gehalt der leicht verdampfenden Komponente der Lava nicht bemerkbar beeinflusst wird, bzw. diese Wirkung nicht auf einem grossen Gebiet zu beobachten ist. Mit einer kleinen Wirkung müssen wir aber doch rechnen. Beim Kontakt des agglomeratartigen Andesittuffs und Andesits — infolge des, durch



4. Schalakartiger Oxyandesit auf der Grenze von agglomeratartigem Andesittuff und Pyroxenandesit. Tar Thal von Csevice patak.

die Wirkung des Temperaturunterschiedes vergrößerten, leicht verdampfenden Komponentengehaltes — wird die Lava unten schalaktartig, porös sein, zwischen dem Tuff und Andesit in 30–60 cm Breite entsteht ein roter, bzw. schalaktartiger Oxyandesit. Das ist auf der östlichen Seite der Hátrapatak und Hidasbérc, in der Umgebung von Hosszuvágóbérc ebenso zu beobachten, wie in der Umgebung von Tar im westlichen Mátra (**Abb. 4.**). Weil die oberflächliche Verwitterung verschiedene morphologische Formen erzeugt, wird an einer Stelle agglomeratartiger Andesittuff, an anderer Stelle roter, schalaktartiger Tuff, eventuell schalaktartiger Andesit, wieder wo anders Oxyandesit oder gerade frischer Andesit auf der Oberfläche erscheinen, also es sind oft eigentlich verschiedene Variationen desselben Gesteines zu finden.

Man kann auch das vorstellen, dass die vulkanische Tätigkeit so fließend war, dass keine reife Oberfläche auf dem Andesittuff entstanden konnte, in diesem Fall haben die frisch entstandenen Pyroklasten noch keinen relative höheren Wassergehalt und das vermindert auch den Mass der Transvaporisation.



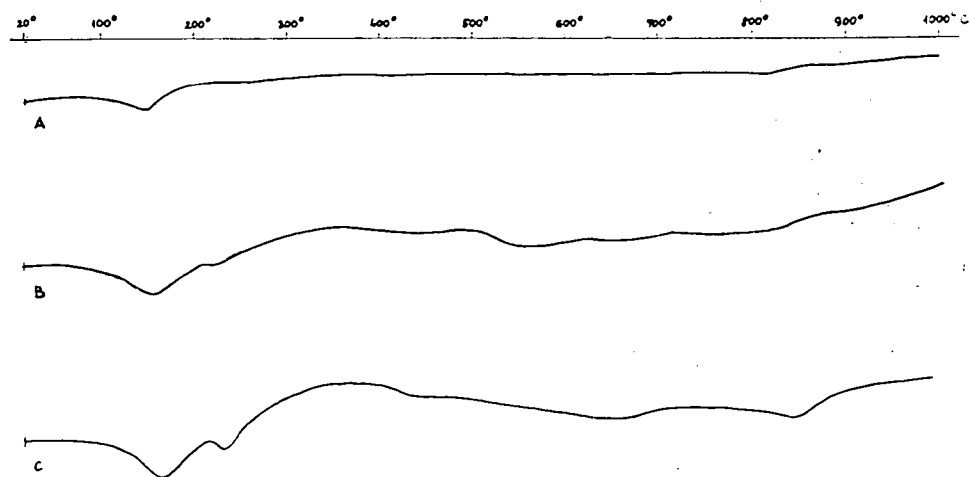
5. Gestreifter Andesit auf agglomeratartigen Andesittuff. Südöstliche Seite von Hidasbérc

Z. B. Über dem Dacittuff, — welcher sich unter dem agglomeratartigen Andesittuff befindet, — sind Dacitlapilli im Andesitschutt und um den Dacitlapilli ist ein schwacher Kontakthof entstanden, der Andesitschutt — welcher auf höherer Temperatur entstanden ist — übt eine Wirkung auf die Dacitlapilli (**Abb. 5.**).

Stellenweise ist über dem roten Oxyandesit ein gestreiftes, poröses Gestein entstanden, welches das Anfangsstadium der Metavulkanitbildung ist (**Abb. 6.**).

Im porösen Gestein sind die Höhlen mit dünnen opalisierten oder Chalcedonschicht bedeckt.

Die weitere Veränderung der Gesteine ist ein Erfolg endogener oder exogener Vorgänge. In diesem Fall — im Anfangsstadium der Verwitterung — ist



6. DTA Kurven von a) lamelligen, grauen Pyroxenandesit, b) Pyroxenandesit mit Pseudoagglomeraten, c) tonmineralisierten, verwitterten Gestein. Nordwestliche Seite von Hátropataktető.

die Veränderung des Wassergehaltes den einzelnen Verwitterungsstadien entsprechend auf der NW Seite der Hátropataktető die folgende:

Frischer Pyroxenandesit	0,32%
Kugelig verwittertes Gestein	0,75
Tuffartig verwittertes Gestein	6,63
Oder im östlichen Thal der Saskő:	
Lamelliger, grauer Pyroxenandesit	0,29%
Übergang	0,41
Der Teil mit Pseudoagglomeratum	2,72
Tonmineralisiertes, verwittertes Gestein	5,54

Hier ist bei den verwitterten Gesteinen eine schwache Tonmineralisierung zu beobachten, das wird von den vorläufigen DTA Untersuchungen auch unterstützt, man kann auf Anwesenheit von Montmorillonit folgern. (Abb. 7.). Solche Erscheinungen sind im Mátra auf mehreren Stellen zu beobachten.

Es ist also feststellbar, dass der höhere leicht verdampfende Komponentengehalt der pyroklastischen Gesteine gelegentlich eines Lavastromes mit kleinerem Masse und kleinerer Verbreitung nur eine schwache Wirkung ausübt, und auf der Grenze des Tuffes und der Lava eine besonders verbrennende Wirkung in 20–60 cm Breite zur Geltung kommen wird, es wird eine schalackige

Gesteinssorte erscheinen. Die schwache hydrothermale Wirkung ist leicht zu unterscheiden, denn sie erscheint nicht auf der Grenze der Gesteine, sondern im Pyroklastikum, im massigen Gestein entlang kleinerer Spaltungen.



7. Am Rand der Dacitlapilli ist schwacher Kontakthof entstanden. Der glasige Grundstoff von Dacit wurde devitrifiziert. + nic. 40×. Südliche Seite von Saskő

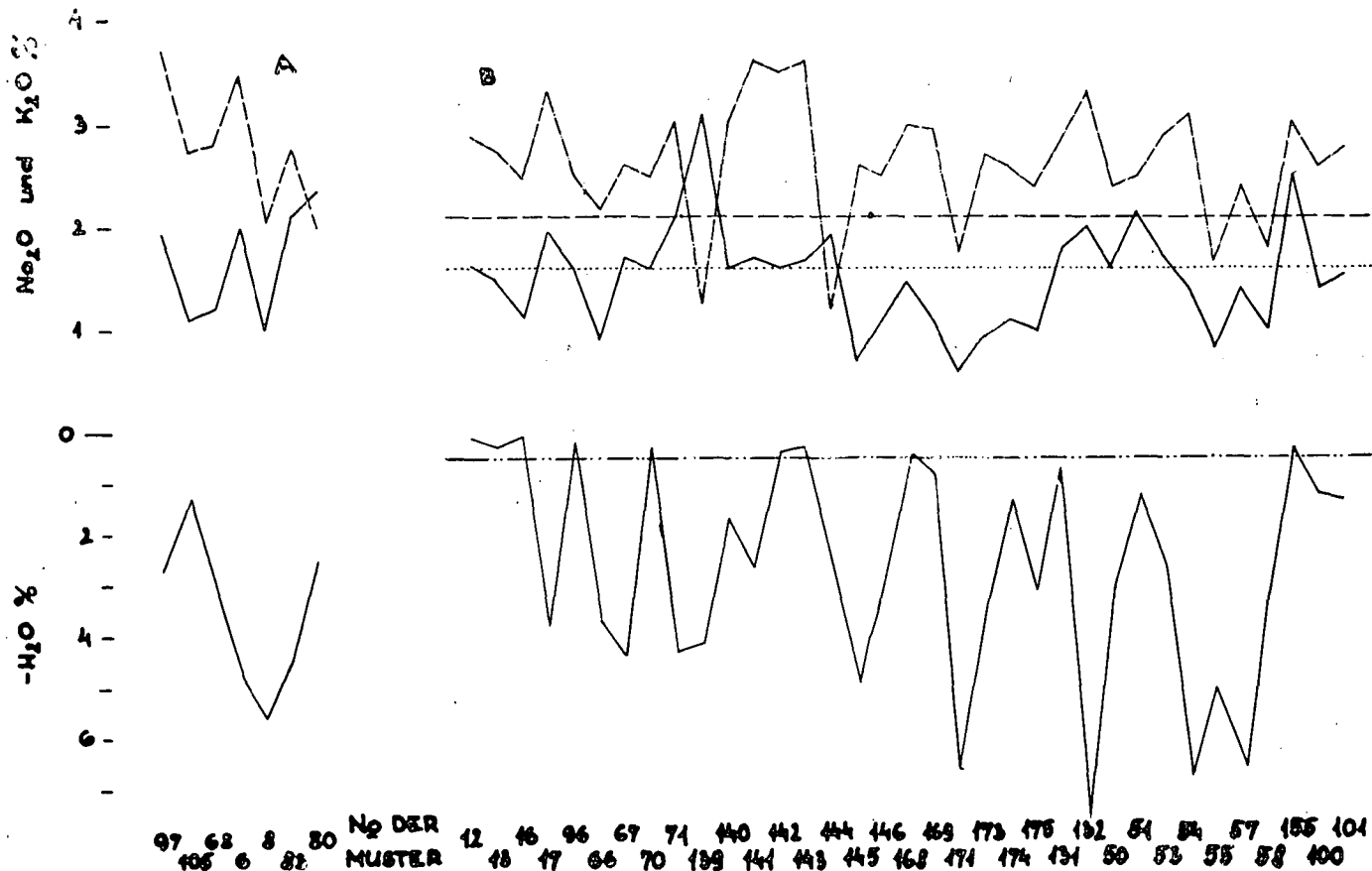
UNTERSUCHUNG DES ALKALIGEHALTES

Es ist interessant das Benehmen der Alkalien während der exo- und endogenen Vorgänge untersuchen. Weil die hydrothermalen Spuren auf diesem Gebiet nur sehr schwach und erzfrei vorkommen, sind sie zur vorläufigen Untersuchungen gut geeignet.

Der Alkaligehalt wurde flammenfotometrisch bestimmt. Die Bestimmungen hat K. Dr. Eva Rózsa durchgeführt.

Die Ergebnisse sind auf einem Diagramm dargestellt (**Abb. 8.**) Auf dem Diagramm sind die gleichen Typen der Gesteine, die aber in verschiedenem Zustande erhalten sind, nebeneinander dargestellt.

Aus den Ergebnissen wird es klar, dass ebenso bei den Tuffen wie bei den Lavaagglomeraten und Pyroxenandesiten, gelegentlich einer exogenen Verwitterung der Gehalt der Alkalien — Na_2O und K_2O — proportional abnimmt und der Wassergehalt zunimmt. Hier ist also eine Erosion, gleichzeitig hat sich der Wassergehalt wegen der sekundär entstandenen Mineralien vergrößert (Limonit, Opal, Chlorit, Tonmineral).



8. Na₂O, K₂O und —H₂O Werte in den untersuchten Proben.
 — — — Na₂O — — — K₂O — — — Na₂O durchschnittliche Werte in frischem Andesit
 K₂O — — — H₂O

Ein typisches Beispiel sehen wir auf der NW Seite der Hátrapatakterő, wo auf der Oberfläche alle Verwitterungsstadien zu beobachten sind. Die Ergebnisse von diesem Gebiet sind die folgenden:

Gestein	Na ₂ O	K ₂ O	—H ₂ O
Frischer Pyroxenandesit	2,99%	1,44%	0,32%
Kugelig verwitterter Pyroxenandesit	2,94	1,19	0,75
Tuffartig verwittertes Gestein	1,77	0,62	6,63

Eine gleiche regelmässige Verminderung des Na₂O und K₂O Gehaltes ist in den untersuchten Proben von der N Seite der Vadaskert und O Seite der Hidasbérc zu beobachten.

Insofern eine schwache hydrothermale Wirkung auch zu erkennen ist, verändert sich der Na₂O und K₂O Gehalt so, dass die Menge des K₂O zunimmt, die Menge des Na₂O abnimmt. Bekanntlich der K wird leichter adsorbiert als der Na. Infolge hydrothormaler Lösungen kommt gewöhnlich irgendwelches Tonmineral vor, welches den K leicht adsorbiert. Oft wird das Verhältnis Na₂O: K₂O — welches in Adesiten über 1 ist — hier umgekehrt, der K₂O Gehalt wird höher. Der Wassergehalt hängt in diesem Fall davon ab, wofür eine sekundäre Minerale sich bilden werden.

Z. B. Die Angaben im O Thal der Saskő sind die folgenden:

No des Musters	Gestein	Na ₂ O	K ₂ O	—H ₂ O
142	Frisher Andesit	3,50%	1,62%	0,41%
141	Hydroandesit	3,62	1,68	2,72
140	„	2,99	1,63	5,54
139	„	1,24	3,10	4,03

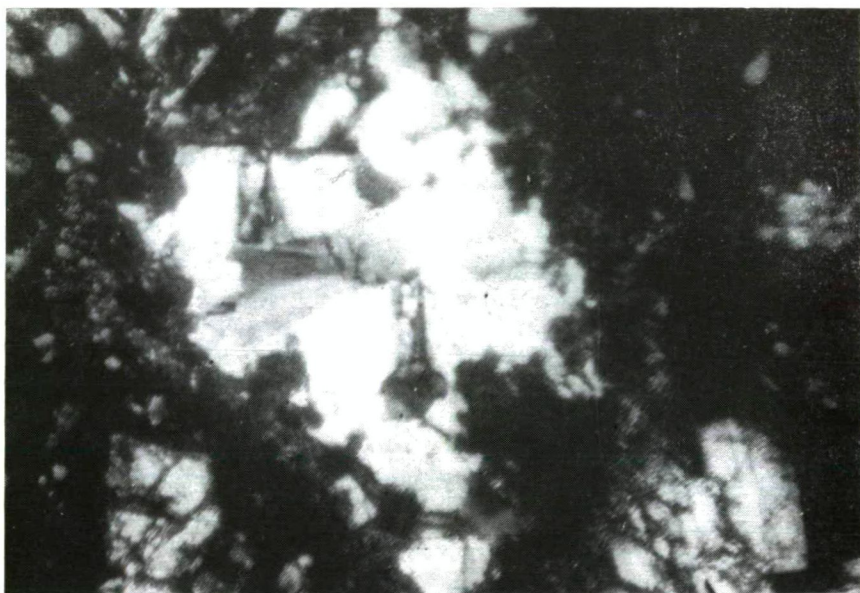
Dieselben Erfahrungen können wir im mittleren Teil des Kékes Thales — wo die kleineren Höhlen mit strahligen, faserigen Barit erfüllt sind. — gewinnen (Abb. 9.). Die Ergebnissen sind die folgenden:

No des Musters	Gestein	Na ₂ O	K ₂ O	—H ₂ O
143	Frisher Andesit	3,61%	1,67%	0,29%
144	Hydroandesit mit Barit	1,21	1,95	2,73

Im allgemein ist bei den Untersuchungen zu beobachten, dass während vorherrschend exogener Veränderungen der Na₂O und K₂O Gehalt proportionall kleiner wird, wenn auch andere Umstände wie z. B. schwache hydrothermale Spuren eine Rolle spielen, dann wird der K₂O Gehalt relative grösser, der Na₂O Gehalt kleiner. Indem wir hier mit Lösungen von niedriger Temperatur rechnen müssen, kann nicht die Rede über Kaliummetasomatosis, nur über eine Kaliumadsorption in sekundär entstandenen, hauptsächlich in Tonmineralien sein.

Ausnahme bilden im Benehmen der Alkalien diese Fälle, wo die Bildung von Zeolithe zu beobachten ist, z. B. auf der N Seite von Vadaskert und bei Parádsasvár. Auf der letzteren Stelle ist die Anwesenheit von Natrolith durch den relative hohen Na_2O Gehalt der schlieren Bildung auch begründet. Die einzelnen Werte sind die folgenden:

Nº des Musters	Gestein	Na_2O	K_2O	$-\text{H}_2\text{O}$
1	Schlier Sandstein	4,55 ^{0/0}	1,28 ^{0/0}	2,23 ^{0/0}
6	Agglomeratartiger Andesittuff	3,47	2,00	4,72
8	„ „ mit Chlorit	2,04	1,00	5,57
16	Opalisiertes Gestein mit Natrolith	3,07	1,75	0,50



9. Strahlige, faserige Barit-Ausfüllung in Hydroandesit. + nic. 40×.
Mittlerer Teil des Thales Kékes.

In den Metavulkaniten ist aus dem Gesichtspunkt der Alkalien die Erosion vorherrschend. Weil die zunehmende Erosion von Auslaugung der Kieselsäure begleitet wird, finden wir in den porösen Gesteinen überall Opal und Chalcodon Ausscheidung.

Es ist auf eine metamagmatische Veränderung zurückzuführen, dass die chemische Zusammensetzung — mit der relativen Zunahme des K_2O und SiO_2 — des ursprünglich andesitartigen Gesteines sich verändert, sie kommt näher zu einer dacitartigen Zusammensetzung mit dem Behalten einer andesitartigen Stoffstruktur.

Bowen hat darauf hingewiesen, dass die Diffusionstemperatur der Gesteine sehr klein ist ($0,01 \text{ cm}^2/\text{sec}$), das ist aber noch immer mehrtausendfach grösser als die Diffusionsgeschwindigkeit. So wird es klar, dass gelegentlich eines Durchbruches kleiner Lavaströme — wo die Temperatur schnell abnimmt — nur sehr geringe Materialwanderung möglich sei, die Rolle der leicht verdampfenden Komponente in diesem Fall nur auf ein kleines Gebiet geschränkt ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Mittleren Mátra kommen Pyroxenandesite in verschiedenen Variationen vor. Auf Grund nur mineralogisch-petrographischer Untersuchungen kann man eindeutig nicht entscheiden warum die Andesite so lauenhaft verwittert sind, was den verschiedenen Mass der Verwitterung verursacht.

Bei der Untersuchung des H_2O -Gehaltes des agglomeratartigen Andesittuffs wurde es klar, dass der Wassergehalt des Pyroklastikums — gelegentlich einer kleinen Menge der Lava — den leicht verdampfenden Komponentengehalt wesentlich nicht beeinflusst.

Die Untersuchungen des Alkaligehaltes haben gezeigt, dass insofern eine exogene Wirkung Rolle spielt, der Na_2O und K_2O Gehalt proportional kleiner wird, gleichzeitig der Wassergehalt — manchmal bis $6-7\%$ — zunimmt. Es ist eine Erosion, neben der Bildung wasserhaltiger, sekundärer Mineralien entstanden.

Der K_2O Gehalt der Metaandesite wird gelegentlich einer kleineren Wirkung der hydrothermalen Lösungen von niedriger Temperatur relative grösser, der Na_2O Gehalt wird kleiner, ausgenommen diese Fälle, wo Zeolithe entstanden sind.

LITERATUR

1. BOWEN, N. L.: The evolution of the igneous rocks. New York 1956.
2. ILKEYNÉ PERLAKI, E.: Vulkáni. hipo- és metaelváltozások andezit-riolituffa érintkezésén, Tokaji hegységi példákon. Földtani Közlöny 1961. p. 382—390.
3. MEZŐSI, J.: Zeolite occurrence in the Mátra Mountain. Acta min. petr. Tom. XIV. Szeged, 1961. p.
4. MEZŐSI, J.: Felvételi Jelentés 1960, 1961. Kézirat. Földtani Intézet Adattár.
5. PANTÓ, G.: A Tokaji hegység-újrávizsgálatainak célkitűzései. Földtani Közlöny 1961. p. 370—373.
6. SZÁDECZKY-KARDOSS, E.: Geokémia. Budapest, 1955.
7. SZÁDECZKY-KARDOSS, E.: A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földtani Közlöny 1958. p. 174—200.
8. SZÁDECZKY-KARDOSS, E.: A földkéreg, a magma és a könnyenillók. Acta geologica, Tom. VII. (nyomdában).
9. SZÁDECZKY-KARDOSS, E.: A magmás kőzetek rendszerének új alapjai. MTA Műszaki Tudományok Osztálya Közleményei 1959. 27. Bd.
10. SZÁDECZKY-KARDOSS, E. — PANTÓ, G. — SZÉKY-FUX, V.: A preliminary proposition for developing a uniform nomenclature of igneous rocks. Int. Geol. Cong. Report of the Twenty-First Session Norden. 1960. Part. XIII.